

Методика и анализ на измерителна постановка за контрол на световодни сензори

Валентин Христов Видеков КТППМЕ - ТУ,

Тодор Стоянов Джамийков ЕТ -ТУ.

Оптоелектронните сензори намират широко приложение в практиката. В серийното производство на електронна апаратура и обработката на полупроводниковите чипове се използват оптоелектронни сензори със световодни оптични входи и изходи. За да могат да бъдат сравнени помежду си, за да може да се контролира и подобрява технологията на сглобяване на сензора е необходимо да се измерват основни параметри на оптичната част. Тъй като оптичното излъчване преминава през световод, форма се от него в пространството за анализ и след отразяване от обекта попада във втория световод, който предава потока към фотоприемника. Тази част от сензора се явява определяща за неговите качества и свойства.

На авторите бяха представени образци манипулатори със световодни датчици, които трябваше да бъдат изследвани за качество на оптичната част и функционална способност. При анализа на конструкцията и особенностите на работа на датчика бе решено да се измерят следните параметри оптично пропускане на световодните канали, диаграми на насоченост на отделните световоди, както и зоните на включване и изключване на датчика. За измерване на който и да е от изброените параметри няма готова апаратура, а също така и предписана методика по която да става измерването.

Оптоелектронният датчик, японско производство работи със супер червен световод излъчващ на дължина на вълната 0,66 мкм, за която полимерното влакно има високо пропускане. Изхождайки от това бе решено да се използва хелий неонов лазер като източник за измерване на

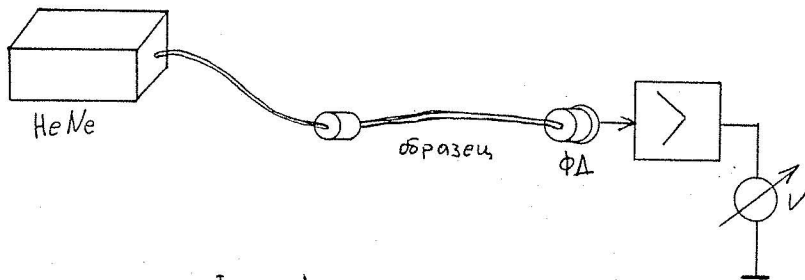
пропускането и диаграмите на насоченост. В качеството на измерителна схема за измерване на оптичното пропускане бе използвана конфигурацията от фиг. 1. Излъчването на лазера се пренася през допълнителен световод до измервания. Двата световода се съединяват посредством съединител. На другия край на изследвания световод се закрепва фотодиод от типа на ВРХ-65 който има максимална чувствителност на 0,65 мкм т.е. достатъчно добре реагира на излъчването на лазера. Фотодиода е в режим на късо съединение и е подвключен към трансимпедансен усилвател. На изхода на усилвателя напрежението се измерва с цифров волтметър.

Измерването на оптичното пропускане се осъществява в два етапа. Първият, след като се реализира схемата с измервания световод се записват показанията на волтметъра. Вторият, като се отстрани измервания световод и фотодиода се присъедини към световода на лазера. Измерените показания на волтметъра са пропорционални на входящия в измервания световод светлинен поток. Отношението между първите показания към вторите дава оптичното пропускане. Измерванията направени по този начин на наличните образци показаха голям диапазон на коефициент на пропускане, от 20% до 95%. По интересен показател на качеството на световодните канали дава относителната разлика в оптичното пропускане между двата канала. Изчисленията показват, че има образци манипулатори при които тази разлика достига 80%. Това се дължи на лоша технология на сглобяването или механични увреждания на световодите.

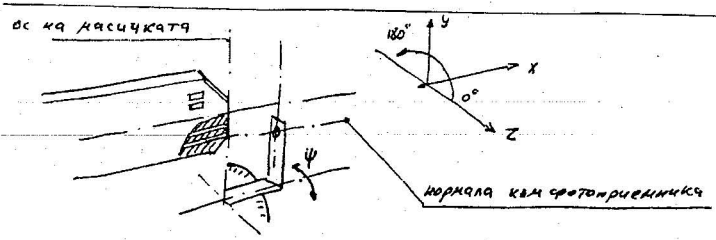
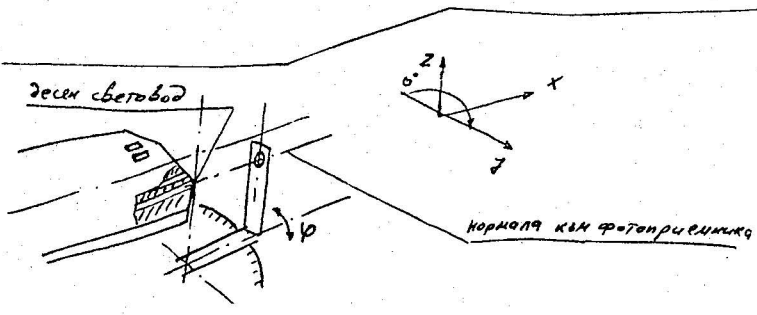
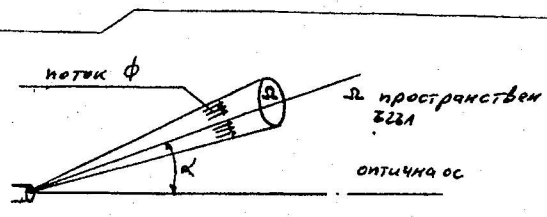
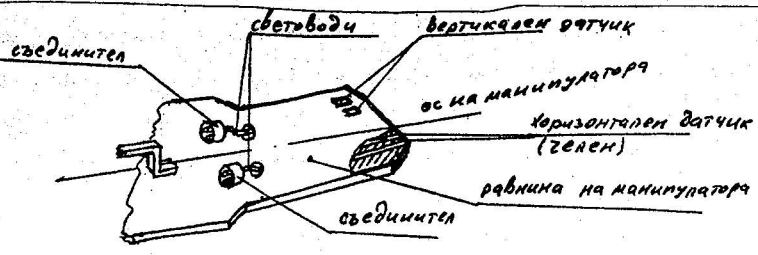
Диаграмата на излъчване на световодите дава представа за пространственото разпределение на светлинният поток напоскащ световода. Измерването на диаграмите на насоченост на световодите се осъществява като пред световода се поставя фотоприемника и при завъртане спрямо челото на световода се следи сигнала на изхода на усилвателя фиг. 2. След нормиране спрямо максималната стойност се построява графически тази зависимост. От съществено значение е да се знае влиянието на различните разстояния между челотона световода и

фотоприемника върху вида на диаграмата на насоченост. На фиг.3 са показани получените диаграми на насоченост за различни разстояния между фотоприемника и световода както и за различни височини спрямо оптичната ос. От тях се вижда, че при разстояния от 43 мм микроструктурата на диаграмата на насоченост се проявява добре и няма сериозни отклонения от общия ход.

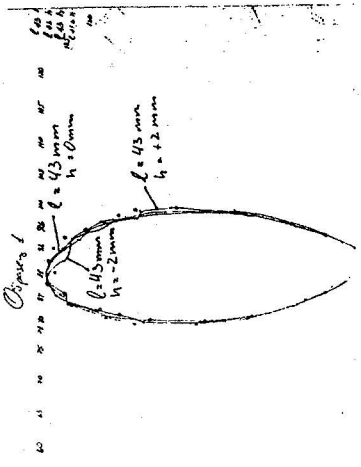
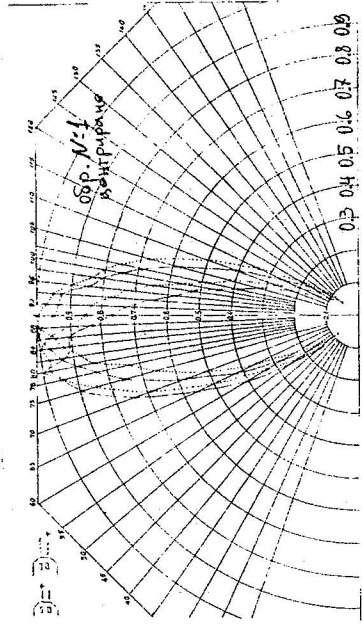
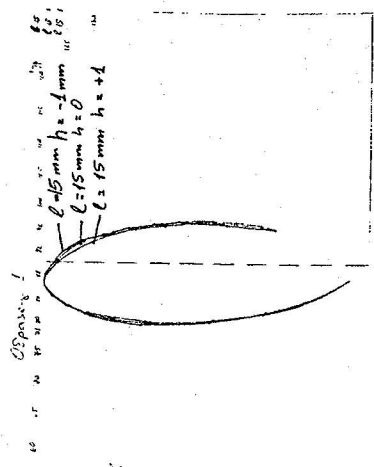
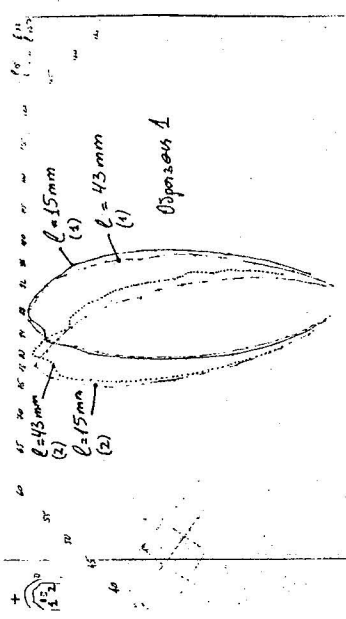
Получените резултати показват, че е възможно да се контролират световодите за манипулаторите без специализирана апаратура. Точността която се постига е достатъчна за производствените условия.



Фиг. 1



Фигура 2



Фигура 3.